

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.

Opgave 1

Een wielrenner haalt een rendement van ongeveer 20%. Hoe zit dat bij een auto? Een kleine auto (type Peugeot 206, zie nevenstaande afbeelding) heeft een massa van 1200 kg.

Bij de topsnelheid van 180 km/h is de tegenwerkende kracht 1,1 kN.

- a) **Bereken** de arbeid die de motor levert bij een snelheid van 180 km/h over een afstand van 100 km.

Bij deze snelheid is het brandstofverbruik 14,0 L/100 km (benzine).

- b) **Bereken** hoeveel warmte er vrijkomt bij de verbranding van 14 L benzine.
c) **Bereken** het rendement van de motor bij een snelheid van 180 km/h.



Opgave 2

Een groep jongens heeft pech met hun auto. Ze duwen de auto met een snelheid van 0,50 m/s naar de top van een lichte helling.

De helling is 115 m lang en maakt een hoek van $7,0^\circ$ met horizontaal.

De auto heeft een massa van 950 kg.

De auto ondervindt een wrijving van 2,0 kN.

- a) **Bereken** hoeveel arbeid de jongens moeten verrichten om de auto naar de top van de helling te duwen.
b) **Bereken** het vermogen dat de jongens hiervoor moeten leveren.



Opgave 3

Bij boxen wordt gebruik gemaakt van handschoenen.

De boxhandschoenen zijn voorzien van een krachtabsorberend materiaal.

Stel een boxer slaat zijn tegenstander tegen zijn gezicht (zie nevenstaande afbeelding).

De arm met handschoen heeft een snelheid van 10 m/s en komt tot stilstand tegen het gezicht van de tegenstander. Het gezicht + de handschoen worden $7,5 \text{ cm}$ ingedrukt.

De arm met handschoen heeft een massa van $7,0 \text{ kg}$.

Ga er vanuit dat het hoofd zich gedurende de botsing niet verplaatst.

a) **Bereken** hoe groot de kracht is die de handschoen op het gezicht van de tegenstander uitoefent maximaal kan zijn.

Bij bovenstaande berekening zijn we ervan uit gegaan dat het hoofd stil blijft staan.

Stel alle bovenstaande gegevens gelden nog steeds maar het hoofd krijgt een zekere snelheid naar achteren.

b) **Leg uit** of de bij a berekende kracht in deze situatie groter, kleiner of gelijk zou zijn.

